

Wasserstoff-Mobilität- von der Vision zur Realität



Auf den ersten Blick erkennt man nicht viel mehr als eine normale Selbstbedienungstankstelle. Dahinter verbirgt sich ein ausgeklügeltes, hochkomplexes Projekt, in dem alle modernen Techniken rund um Wasserstoff, Strom und Wärme ineinander greifen. Mit diesem Bericht möchten wir informieren, einen Einblick geben und das Thema Wasserstoff von der Theorie in die Praxis bringen.

„Wir wissen schon lange, dass wir den CO₂-Ausstoß auch im Straßenverkehr dramatisch reduzieren müssen. Mit der Brennstoffzellen-Technik steht eine geniale Alternative zum Verbrenner zur Verfügung, scheitert aber an den Stimmen der Kritiker: Es gibt keine Tankstellen, es stehen keine Fahrzeuge zur Verfügung, die Technik ist nicht wirtschaftlich. Meine Antwort darauf ist: Es muss einfach mal ein Anfang gemacht werden!“

Diplom Wirtschaftsingenieur Frank D. Roth folgt seiner Vision, dass emissionsfreie Mobilität mit Wasserstoff-Antrieb den Sprung vom Konzept in die Realität schaffen wird und trägt sein Möglichstes dazu bei. „Die konsequente Umsetzung der Wasserstoff-Idee ist möglich.“ **Frank D. Roth steckt sein ganzes Engagement in sein Unternehmen CE-Station GmbH und das Projekt "clean energy", das er hier erstmals umfassend skizziert.**

So entsteht im Schiffenberger Weg 123 seit 2021 ein beispiellos konsequent umgesetztes Projekt rund um Wasserstoff. Vor Ort gewonnene Sonnenenergie wird zur Erzeugung von Wasserstoff genutzt und für die Betankung von Wasserstoff-Fahrzeugen bereitgestellt. Die Komplexität des Projektes ergibt sich aus dem Anspruch, alle Überschüsse und Prozessnebenprodukte zu nutzen und damit die Effektivität zu optimieren. „Die Wasserstoff-Kritiker lassen die nutzbaren Nebenprodukte der Wasserstoff-Herstellung in ihren Berechnungen aus und erklären die Technik schnell für nicht wettbewerbsfähig. Das ist ein großer Fehler und eine bedauerliche Bremse für die Akzeptanz und Realisierung dieser emissionsfreien Technik. Abgesehen davon schreit unser Planet dringend nach emissionsfreier Mobilität.“

Mit dem Projekt „Clean Energy“ stellt sich Frank D. Roth ein-drucksvoll den "Ja, aber!"-Einwänden der Skeptiker entgegen. „Ich bin wirklich davon überzeugt, dass sich die Technik durchsetzt und dass durch das Zusammenspiel aller Techniken Effektivität und Wirtschaftlichkeit optimierbar sind!“

Frank D. Roth setzt alles um, was rund um Wasserstoff möglich ist. Erzeugung, Bereitstellung, Lagerung, Transport, Nutzung von Wasserstoff und Weiterverwendung der Nebenprodukte, die im Prozess der Wasserstoff-Herstellung

anfallen: Wärme und Strom können in firmeninterne und/oder öffentliche Netze eingespeist werden.

Das für die Öffentlichkeit sichtbare Ergebnis ist die Tankstelle, die seit 2023 in Betrieb ist.

Für das Problem der mangelnden Verfügbarkeit von Wasserstoff-Fahrzeugen hat der Visionär ebenfalls eine sehr pragmatische Lösung: Er stellt eine eigene Flotte aus derzeit 6 Toyota Mirai und 6 Hyundai Nexo bereit, die im Konzept CARsharing eingesetzt werden und ermöglicht damit, interessierten Nutzern eigene Erfahrungen mit Wasserstoff-Fahrzeugen zu machen.

Wie weit die Vision reicht und wie komplex die Planungen sind zeigt die Projektskizze. „Ein großer Teil der „Bausteine“ ist bereits umgesetzt und in Funktion, aber es gibt noch viel zu tun.“ Frank D. Roth freut sich, dass doch schon so viele Projektbestandteile als „realisiert“ gekennzeichnet werden können.

Dass sich ein Projekt dieser Vielschichtigkeit nur mit gewerkübergreifend denkenden Unternehmen realisieren lässt, liegt auf der Hand. Die Beteiligten können und wollen sich mit derselben Leidenschaft wie Frank D. Roth in das komplexe Thema einarbeiten, müssen darüber hinaus die Arbeitsperformance haben, auftretende Probleme flexibel zu lösen, Termine verbindlich einzuhalten und Hand in Hand mit allen anderen Gewerken zu agieren.

Dabei gibt es keinen fixen Terminplan von Baubeginn bis -ende. Viele technische und behördliche Unwägbarkeiten erschweren die Planung und Erstellung dieser Anlage, die einzigartig ist und für die es kein „Schema F“ gibt. Bauherr, Planer und Techniker sitzen während der regelmäßig stattfindenden Baubesprechungen bei Kaffee und Keksen vor den großen Plänen, die an der Wand des Besprechungsraumes hängen. Per Online-Meeting und Telefonkonferenz werden diejenigen zugeschaltet, die nicht persönlich teilnehmen können. „Das alles funktioniert prima gleichzeitig und verkürzt die Absprachewege.“

In den ersten vier Jahren seit Planungsbeginn im Jahr 2017 hat Frank D. Roth das Projekt komplett allein entwickelt und gesteuert, doch 2021 wurde es Zeit, die richtigen Mitstreiter ins Boot zu holen.

Bei der Auswahl der Geschäftspartner überlies der Bauherr nichts dem Zufall. Zum Gesamtkonzept passend, stehen alle beteiligten Firmen auch selbst hinter der Idee und genießen großes Vertrauen.

Die weitaus engste Zusammenarbeit aber passiert tagtäglich im Büro. Mit Heinz-Jürgen Schneider hat Frank D. Roth einen Allrounder an seiner Seite, der verlässlich anpackt, wo immer anzupacken ist und dem Bauherrn täglich den Rücken freihält. Das Büro organisiert Andrea Gregor, behält den Überblick, koordiniert Termine und Besprechungen und erledigt die korrekte Korrespondenz. Fuhrparkleiter Frank Schimmel entwickelt und betreut das Geschäftsmodell CARsharing für die Region. Leon Christopher Schneider sorgt als Hausmeister für Ordnung auf dem weitläufigen Gelände im Schiffenberger Weg 123 und hält die CARsharing-Flotte startklar. Diese Mitarbeitenden wirken zwar weitestgehend im Hintergrund, sind aber die wichtigste Unterstützung des Projektes und eine unschütterliche Konstante für Frank D. Roth. Dieses Team lässt sich nicht von Unwägbarkeiten, Rückschlägen oder Problemen erschüttern und behält das „Große Ganze“ fest im Blick.

„Die Tankstelle CE Station ist ja schon seit August 2023 in Betrieb und stellt Wasserstoff für PKW, LKW und Busse zur Verfügung, was mir vorrangig am Herzen lag. Dass hier und da noch immer oder wieder mal ein Bauzaun zu sehen ist, liegt an der Vielschichtigkeit des Projektes und wird noch eine Weile zum Gesicht der Tankstelle gehören. Die Anwesenheit eines Bauzaunes lässt nicht auf die Nutzbarkeit der Tankstelle schließen.“ Frank D. Roth weiß, dass es Menschen gibt, die vorreile Schlüsse ziehen. Tatsächlich sind große Projektteile wie zum Beispiel ein Solar-Park in Gießen noch in Arbeit und machen Ergänzungsarbeiten nötig, die im laufenden Tankstellenbetrieb stattfinden werden. Eine Spülbohrung mit einer Länge von ca. 250m ist notwendig. Hierdurch werden die zum Unternehmen gehörenden Objekte untereinander und mit unserem internen Strom- und Nahwärmenetz verbunden.

Neben Wasserstoff für PKW (700 bar) und LKW / Busse (350 bar) stehen im Schiffenberger Weg 123 auch die konventionellen Kraftstoffe Super E 10, Super, Su-

per Plus, Diesel für PKW und LKW, Power Diesel und AdBlue zur Verfügung. **Es kann rund um die Uhr mit allen aktuell gängigen Zahlungssystemen und unser hauseigenen Tankkarte bargeldlos getankt werden.** Außerdem steht an allen Säulen Reifendruckluft mit elektronischer Druckanzeige zur Verfügung.

„Unser Ziel war es, die Tankstelle so schnell wie möglich an den Start zu bringen, die Infrastruktur des bundesweiten Wasserstoff-Netzes zu ergänzen und den wirtschaftlichen Betrieb der Tankstelle durch das Angebot konventioneller Kraftstoffe zu ermöglichen. Das ist uns immerhin bereits 2 Jahre nach Baubeginn gelungen.“

Das Knowhow, das sich in diesem Pilotprojekt angesammelt hat, wird Anschlussprojekte sicherlich reibungsärmer und schneller umsetzbar machen.“

Mit der Verfügbarkeit von Wasserstoff wurde auch möglich, dass die regionalen Verkehrsbetriebe sich mit dem Thema beschäftigen. Im Projekt „Lernwerkstatt Brennstoffzellenbusse im Landkreis Gießen“ haben die Betriebe Erletz Reisen, Schwalb Busbetrieb, Verkehrsbetrieb Franke und Verkehrsbetrieb Weber den Einsatz der Wasserstoff-Busse erprobt und fùrgut befunden. Auf geeigneten Strecken sind aktuell 2 Wasserstoff-Busse im ÖPNV im Einsatz und bilden einen Teil der emissionsfreien Flotte, die gesetzlich angestrebt ist.

Trotz der umfassenden Baumaßnahmen auf dem Gelände sollte möglichst viel Raum für Stadtbegrünung entstehen, und zwar weit über die Begrünungspflicht hinaus. Die ehemals flächendeckende Versiegelung wurde aufgebrochen und um Pflanzinseln ergänzt. Auch hier wurde sorgfältig geplant. **30 unterschiedliche, wertvolle Bäume – sogenannte Klimabäume – wurden gepflanzt. Sie halten den Herausforderungen der Klimaveränderung besonders gut stand und werden damit nachhaltigen Mehrwert für Umwelt und Stadtbild bieten.** Für die Umpflanzung wurden ca. 10000 Blumenzwiebeln und 4500 Stauden gesetzt, die als Bienenweide dienen und damit einen wertvollen Beitrag zur Biodiversität in der Stadt leisten.

„So langsam wird sichtbar, was geht!“ freut sich Frank D. Roth und fährt mit dem Mountainbike in den Feierabend.

Diese Unternehmen haben am Projekt "clean energy" maßgeblich mitgewirkt:

Dipl.-Ing. Wolf-Dieter Specht | Architekt | 63263 Neu-Isenburg
EMCEL GmbH | Beratung und Engineering für die Energiewende | 50829 Köln
Paul Barteck | Ing.-Büro für Haustechnik | 74862 Binau
Ingenieurbüro Pfeffer GmbH | Energie- und Bauleistungen | 63322 Rödermark
Schaab GmbH & Co. KG | Tankstellenbau | 63755 Alzenau
TSG GmbH & Co. KG | Tankstellentechnik | 56412 Nentershausen
Z-Bau GmbH & Co. KG | Tankstellenbau | 36452 Empfertshausen
MAXIMATOR Hydrogen GmbH | Wasserstofftechnik | 99734 Nordhausen
Peter Spormann GmbH | Garten- und Landschaftsbau | 35428 Langgöns
DV-Kontor Königsfeld GmbH & Co. KG | IT Systemhaus | 35444 Biebertal
Jutta Königsfeld | Grafik- und Webdesign | 35444 Biebertal

Emissionsfreie Mobilität

Ohne eigenes Auto!



Wasserstofffahrzeuge ab Standort Gießen (Übergabe und Einweisung)



6x Toyota Mirai 6x Hyundai Nexo

Bequemes Reisen mit grüner Energie ist möglich! Fragen Sie jetzt an!

Mietpreis: 10,- € / Stunde (max. 50,- € / Tag) + 0,25 € / km

Tankstelle & CARsharing
Schiffenberger Weg 123
35394 Gießen

Telefon 0800 6660666

www.ce-station.de

BRENNSTOFFZELLE

Die Brennstoffzelle wandelt unseren grünen Wasserstoff in elektrische Energie um. Wasserstoff-Fahrzeuge fahren damit CO₂-neutral und umweltschonend. Als Abgas entsteht ausschließlich-Wasserdampf.

ELEKTROLYSEUR

Mit elektrischer Energie spaltet der Elektrolyseur Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff. Das ist der Umkehrprozess im Vergleich zur Brennstoffzelle. Der so erzeugte Wasserstoff wird aus 100% erneuerbarer Energie produziert und kann gespeichert und transportiert werden.

H₂-Kompressor

Damit der lokal produzierte Wasserstoff verwendbar, speicher- und transportierbar ist, muss er auf den jeweils richtigen Druck gebracht werden.

Der Kompressor ist also ein zentraler Bestandteil der Wasserstoff-Anlage und die Schnittstelle zwischen Erzeugung, Speicherung und Nutzung des Wasserstoffes.

An der Wasserstoff-Tankstelle können Fahrzeuge mit 700 bar (PKW) und mit 350 bar (LKW und Busse) tanken.

H₂-Auslieferung und -Belieferung

Der flexible Umgang mit dem Bedarf und der Verfügbarkeit von Wasserstoff wird sowohl durch unsere Produktions-Anlage gewährleistet als auch durch die Möglichkeit, von extern beliefert zu werden.

Unsere großen Wasserstoff-Speicher können per LKW dahin geliefert werden, wo der Wasserstoff gebraucht wird.



H₂-Tankstelle

Unsere Tankstelle CE Station in direkter Autobahnnähe im Schiffenberger Weg 123 in Gießen stellt darüber hinaus nicht nur unseren eigenen, sauber produzierten Wasserstoff für PKW (700 bar), LKW und Busse (350 bar) zur Verfügung. Zusätzlich stehen alle konventionellen Kraftstoffe und AdBlue bereit und selbstverständlich auch Reifendruckluft.

Alle Wasserstoff-Tankstellen sind bundes- und europaweit auf der Internetseite **H₂LIVE** organisiert (auch unsere) und mit gemeinsamen Tankkarten bargeldlos zu bedienen.

CARsharing mit unseren H₂-Fahrzeugen

Durch CARsharing können Nutzerinnen und Nutzer flexibel und ohne eigenes Fahrzeug umweltbewusst mobil sein.

Zusätzlich profitiert die nutzende Person oder Firma von der innovativen, modernen und klimaschonenden Außenwirkung dieser fortschrittlichen Technologie und kann sich eine Meinung bilden, ob die Anschaffung eines eigenen Fahrzeuges in Frage kommt.

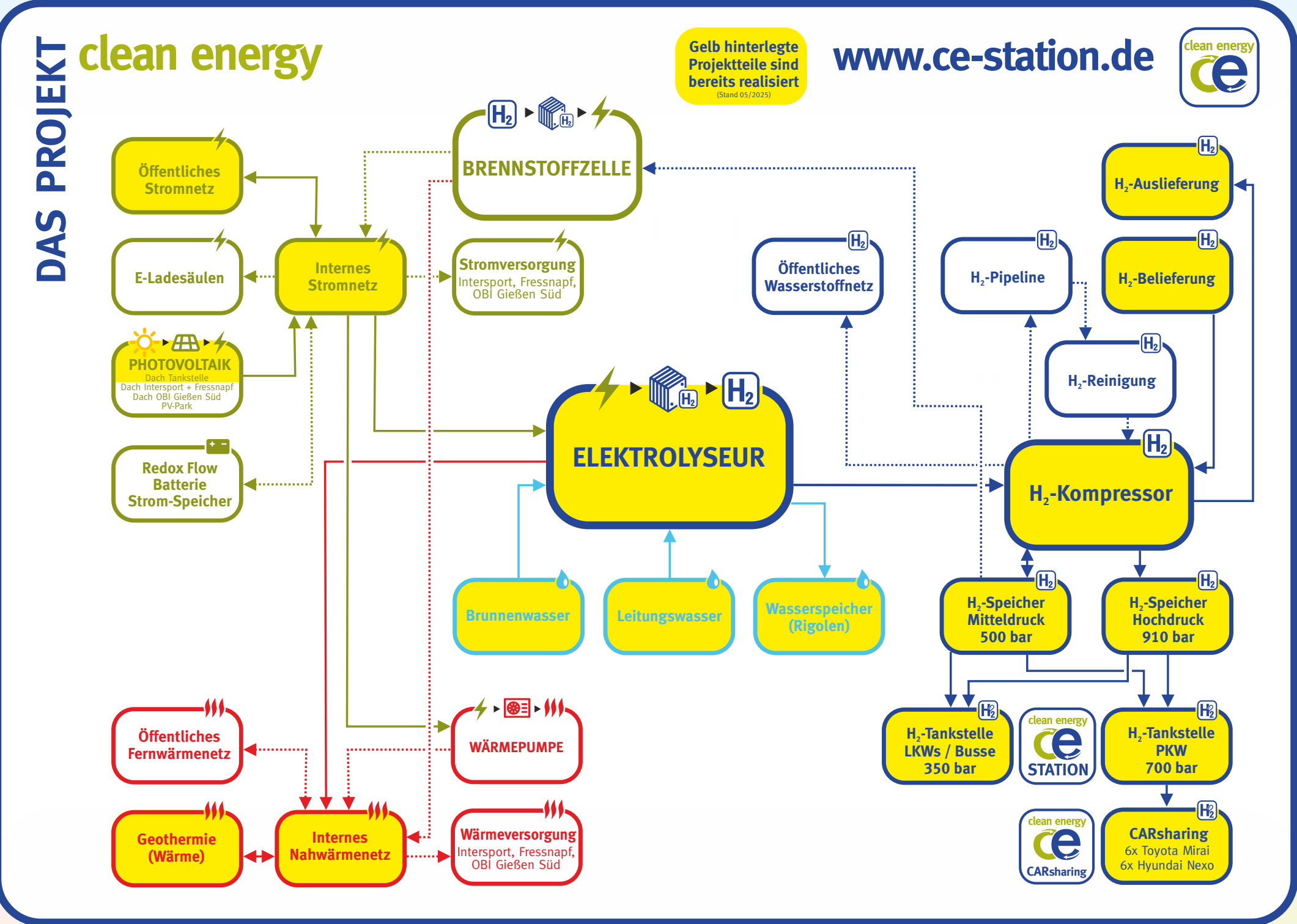
Die Betankung eines Wasserstoff-Fahrzeuges dauert im Gegensatz zu den Ladezeiten bei Elektroautos nur wenige Minuten und der Vorgang ist vergleichbar der Be-

tankung von herkömmlichen Benzin- oder Dieselfahrzeugen.

Auch die Reichweite von Wasserstoff-Fahrzeugen ist vergleichbar mit Fahrzeugen herkömmlichen Antriebs.

Der im Fahrzeug verbaute Feinstaubfilter reinigt die Luft während der Fahrt und trägt somit sogar noch zur Verbesserung der Luftqualität bei.

Aktuell stellen wir 6 Toyota Mirai und 6 Hyundai Nexo in unserem eigenen CARsharing Modell zur Verfügung. Die Nutzenden erhalten eine persönliche Einweisung in die Bedienung und die Betankung des Fahrzeuges.



NAHWÄRME / FERNWÄRME

Die bei der Erzeugung von Wasserstoff entstehende Prozesswärme wird durch unser Nahwärmenetz zu den Verbrauchern geleitet.

Darüber hinaus anfallende Wärme soll in das öffentliche Fernwärmenetz eingespeist werden.



WÄRMEPUMPE

Unsere Wärmepumpen sollen die Prozesswärme und die gespeicherte Wärme nutzen. Der hierfür benötigte Strom wird durch unsere Solar-Anlagen bereitgestellt.

Eine Wärmepumpe ist sehr effizient, weil sie mehr Wärmeenergie liefert, als sie an elektrischer Energie verbraucht. Zusätzlich werden unsere Windkraftanlagen den Bedarf an elektrischer Energie ergänzen.

GEOthermie

Geothermie ist die Nutzung der Wärme, die im Inneren der Erde gespeichert ist. In tiefen Bohrlöchern zirkuliert Wasser. Die Abwärme des Elektrolyseurs kann durch die Geothermie im Erdreich gespeichert und bei Bedarf wieder entnommen werden. Dadurch besteht die Möglichkeit, das Wasser im Sommer zu kühlen und im Winter zu erwärmen. Die Nutzung von Geothermie ist nachhaltig und umweltfreundlich. Sie ist eine zuverlässige und jahreszeitunabhängige Energiequelle.

PHOTOVOLTAIK

Für den Strom zur Erzeugung von sauberem Wasserstoff ist bestens durch unsere eigene Infrastruktur gesorgt: Das Dach der Tankstelle besteht aus Solar-Modulen und produziert bereits unseren eigenen Strom. Hinzu kommen in Kürze die Anlagen auf den Dächern der zum Unternehmen gehörenden Immobilien in direkter Nachbarschaft. Außerdem entsteht ein großer Solar-Park im Schiffenberger Tal.

E-LADESTATION

Unsere E-Ladestation an unserer Wasserstoff-Tankstelle wird bald in Betrieb gehen. Geplant sind E-Schnell-Ladesäulen. Diese komplettieren damit unser Angebot im Schiffenberger Weg.



REDOX-FLOW BATTERIE

Die technische Grundlage für diese Flussbatterie sind zwei energiespeichernde Flüssigkeiten. Durch die sogenannte Redox-Reaktion kann elektrische Energie gespeichert oder freigesetzt werden.

Redox-Flow Batterien sind sehr langlebig, es besteht keine Brandgefahr und sie können viele Ladezyklen durchlaufen. Darüber hinaus sind sie weitgehend recycelbar und damit sehr nachhaltig.



Einer der "Lernwerkstatt Brennstoffzellenbusse im Landkreis Gießen" Bus des Unternehmens Schwalb Verkehrsbetrieb kommt zur Betankung in den Schiffenberger Weg an die Wasserstoff-Tankstelle. Von hier aus werden regionale Strecken emissionsfrei absolviert.



Die Tankstelle in direkter Nähe der Anschlussstelle A 485 "Gießen - Schiffenberger Tal" ist großzügig angelegt und bietet neben Wasserstoff auch alle konventionellen Kraftstoffe für PKW, LKW und Busse. Außerdem steht an allen Säulen Reifendruckluft mit elektronischer Druckanzeige zur Verfügung.